

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月28日

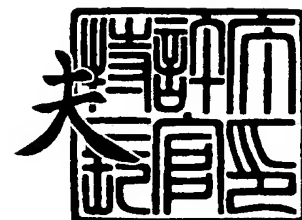
出願番号
Application Number: 特願2003-090910
[ST. 10/C]: [JP 2003-090910]

出願人
Applicant(s): 株式会社デンソー

2004年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ND030137

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F04D 5/00

【発明の名称】 燃料ポンプ

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 小山 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 近藤 文男

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 小関 祥代

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 大井 清利

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100093779

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 雅紀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007744

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004765

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料吸入口を有する吸入側カバーと、
燃料吐出口を有する吐出側カバーと、
前記吸入側カバーと前記吐出側カバーの間に設けられる電動機と、
前記電動機と前記吸入側カバーの間に設けられるポンプケーシングと、
前記吸入側カバー及び前記ポンプケーシングの間に形成されている昇圧流路と、
前記昇圧流路に收容され前記電動機の回転軸とともに回転するインペラと、
前記吸入側カバー、前記ポンプケーシング及び前記インペラが收容される筒状のハウジングとを備え、燃料タンク内の燃料を内燃機関に供給する燃料ポンプであって、
前記吸入側カバーは、反ポンプケーシング側の外周角部が前記ハウジングにかしめ接合されるフランジを有し、樹脂で形成されていることを特徴とする燃料ポンプ。

【請求項 2】 前記フランジの反ポンプケーシング側の外周角部に丸みがあることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料ポンプ。

【請求項 3】 前記フランジの反ポンプケーシング側の外周角部の曲率半径は 2 mm 以上であることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料ポンプ。

【請求項 4】 前記フランジ及び前記ハウジングは、前記ハウジングの中心軸に対する傾斜角が深部側ほど大きくなるパンチの曲面を用いてかしめ接合されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の燃料ポンプ。

【請求項 5】 前記フランジの肉厚は 4 mm 以上 5 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の燃料ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料タンク内の燃料を内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンと

いう。) に供給する燃料ポンプに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、昇圧流路に収容されたインペラにより燃料を昇圧する燃料ポンプが知られている（例えば特許文献 1 参照。）。金属部品を樹脂部品に置換することにより、燃料ポンプの製造コストを低減し、軽量化することができる。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特許第 3 0 5 2 6 2 3 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、インペラの反電動機側に設けられ昇圧流路を形成している吸入側カバーを樹脂部品に置換するにあたっては次の問題がある。すなわち、図 1 0 に示すように樹脂製の吸入側カバー 9 4 が筒状の金属ハウジング 9 2 にかしめ接合されると、吸入側カバー 9 4 の中央部がインペラ 9 6 に接近する方向に凸に変形し、吸入側カバー 9 4 とインペラ 9 6 が接触し、インペラ 9 6 が回転不能になるおそれがある。また、金属ハウジング 9 2 から吸入側カバー 9 4 に継続的に荷重が加わることにより吸入側カバー 9 4 がクリープすると、かしめ接合による吸入側カバー 9 4 の位置決め効果がなくなり、吸入側カバー 9 4 の組み付け位置がずれるおそれがある。

本発明はこれらの問題に鑑みて創作されたものであって、製造コストを低減し軽量化した燃料ポンプを提供することを目的とする。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の燃料ポンプでは、吸入側カバーを樹脂で形成することにより、製造コストを低減するとともに軽量化する。吸入側カバーにフランジを形成し、そのフランジをハウジングにかしめ接合することにより、かしめ接合による応力は吸入側カバーの外周部のフランジに集中するため、吸入側カバーの中央部がインペラ側に凸に歪むことを抑制し、吸入側カバーとインペラの接触を

防止できる。

【0 0 0 6】

本発明の請求項 2 に記載の燃料ポンプでは、ハウジングにかしめ接合されるフランジの反ポンプケーシング側の外周角部に丸みをもたせることにより、フランジのハウジングとの接触面積を増大させる。その結果、フランジのクリープが抑制され、かしめ接合による吸入側カバーの位置決め効果が持続する。

【0 0 0 7】

本発明の請求項 3 に記載の燃料ポンプのように、フランジの反ポンプケーシング側の外周角部の曲率半径は 2 mm 以上であることが望ましい。

本発明の請求項 4 に記載の燃料ポンプのように、フランジ及びハウジングは、ハウジングの中心軸に対する傾斜角が深部側ほど大きくなるパンチの曲面を用いてかしめ接合することが望ましい。

本発明の請求項 5 に記載の燃料ポンプのように、フランジの肉厚は 4 mm 以上 5 mm 以下であることが望ましい。

【0 0 0 8】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明による燃料ポンプの実施形態を示す断面図である。燃料ポンプ 1 0 は、例えば車両等の燃料タンク内に装着されるインタンク式ポンプである。

【0 0 0 9】

はじめに燃料ポンプ 1 0 の全体構成を説明する。

ハウジング 2 2 は、円筒形状の金属部材である。ハウジング 2 2 の両端部近傍の肉厚は中央部の肉厚より小さく、ハウジング 2 2 の両端部近傍の内壁には環状の段差面 2 0、3 0 が形成されている。ハウジング 2 2 には、吐出側カバー 1 4、電動機 4 6、ポンプケーシング 4 0、インペラ 3 7、吸入側カバー 3 6 等が収容されている。

【0 0 1 0】

吐出側カバー 1 4 は、ハウジング 2 2 の一端部から挿入され、ハウジング 2 2 の段差面 2 0 に当接している。ハウジング 2 2 の一端部が吐出側カバー 1 4 にか

しめ接合されることにより、吐出側カバー 14 は、ハウジング 22 の段差面 20 及びハウジング 22 の端部によって挟持され、位置決めされている。吐出側カバー 14 には電動機 46 の回転軸 45 を軸支している第一軸受部材 16 が固定されている。

【0011】

ハウジング 22 の内周壁には、電動機 46 を構成する円弧状の永久磁石 44 が所定の間隔で 4 個設けられている。これらの永久磁石 44 は、周方向に極の異なる磁極が交互に形成されるように配置されている。

【0012】

電動機 46 を構成する電機子 42 は、回転軸 45 とともに回転可能にハウジング 22 に收容されている。電機子 42 の一端部には整流子 18 が設けられている。回転軸 45 は、鉄心 24 に圧入されている。鉄心 24 に設けられた複数のボビン 26 にコイル 28 が巻回されている。整流子 18 は互いに絶縁された複数のセグメントで構成されており、各ボビン 26 に巻回されたコイル 28 は、整流子 18 のいずれかのセグメントに電氣的に接続されている。

【0013】

ポンプケーシング 40 は、ハウジング 22 の他端部から挿入され、ハウジング 22 の段差面 30 に当接している。ポンプケーシング 40 の反電機子側端面の周縁部と吸入側カバー 36 の周縁部とは環状に当接している。吸入側カバー 36 がハウジング 22 にかしめ接合されると、ポンプケーシング 40 及び吸入側カバー 36 は、ハウジング 22 の段差面 30 とハウジング 22 の端部とによって挟持され、位置決めされる。吸入側カバー 36 とポンプケーシング 40 との間に昇圧流路 32 が形成されている。昇圧流路 32 にはインペラ 37 が回転自在に收容されている。ポンプケーシング 40 には電動機 46 の回転軸 45 を軸支している第二軸受部材 38 が固定されている。

【0014】

円盤状のインペラ 37 の外周部には多数の羽根溝が形成されている。インペラ 37 が電動機 46 の回転軸 45 とともに回転すると、昇圧流路 32 の燃料が加圧される。吸入側カバー 36 に形成された燃料吸入口 52 (図 2 参照) から昇圧流

路 3 2 に吸入された燃料タンク内の燃料は、ポンプケーシング 4 0 の連通路 2 9 を通じて昇圧流路 3 2 から排出される。さらに燃料は、吐出側カバー 1 4 に形成された燃料吐出口 1 2 を通り燃料ポンプ 1 0 から吐出され、図示しないエンジンに供給される。

【0015】

以上、燃料ポンプ 1 0 の全体構成を説明した。次に吸入側カバー 3 6 とハウジング 2 2 のかしめ接合について詳細に説明する。図 2 (A) は吸入側カバー 3 6 を示す平面図、図 2 (B) は図 2 (A) の A-A 線断面図、図 2 (C) は吸入側カバー 3 6 を示す底面図である。

【0016】

吸入側カバー 3 6 は概略円盤形状の樹脂部材であって、成形時の材料のひげによる寸法誤差を低減するための凹部 5 4 が複数形成されている。吸入側カバー 3 6 の主要部肉厚 t_1 は、燃料ポンプ 1 0 の軸長を短くするため、耐久性が確保できる範囲で薄くすることが望ましく、本実施形態では 7 mm に設定している。

【0017】

吸入側カバー 3 6 には昇圧流路を形成するための C 字形状の溝 5 0 が形成されている。溝 5 0 の一端には燃料タンクから燃料を吸入するための燃料吸入口 5 2 が形成されている。昇圧流路に発生したベーパーを燃料タンクに排出するためのベーパー孔 4 8 が溝 5 0 の途中部に形成されている。

【0018】

吸入側カバー 3 6 にはフランジ 3 4 が形成されているため、吸入側カバー 3 6 の外壁には環状の段差が形成されている。フランジ 3 4 の反ポンプハウジング側の外周角部は曲率半径 2 mm 以上の丸みを持つことが望ましい。フランジ 3 4 の反ポンプハウジング側の外周角部の曲率半径が大きくなるほど、フランジ 3 4 とハウジング 2 2 との接触面積が広くなり、かしめ接合によるフランジ 3 4 における応力集中が緩和される。フランジ 3 4 における応力集中が緩和されると、フランジ 3 4 のクリープが防止され、かしめ接合による吸入側カバー 3 6 の位置決め効果が持続する。

【0019】

吸入側カバー 36 の主要部肉厚 t_1 に対するフランジ 34 の肉厚 t_2 は、耐久性を確保できる範囲で薄くすることが望ましい。また、主要部肉厚 t_1 とフランジ肉厚 t_2 の差が大きいほどかしめ接合による吸入側カバー 36 の歪みが抑制されるが、その差が大きいほど吸入側カバー 36 の肉厚が厚くなり、その結果燃料ポンプ 10 の軸長が長くなる。

【0020】

図 3 は、吸入側カバー 36 をハウジング 22 にかしめ接合する工程を示す断面図である。パンチ 56 には、円筒状のハウジング 22 の端部を押圧して吸入側カバー 36 のフランジ 34 に密着させるためのプレス面 58 が形成されている。プレス面 58 はハウジング 22 の中心軸に対して傾斜した環状面である。ハウジング 22 の中心軸に対するプレス面 58 の傾斜角 α が大きいほど、吸入側カバー 36 をインペラ側に凸に歪ませる応力が小さくなる。ただし、傾斜角 α が 45 度以上になるとかしめ接合によりハウジング 22 が座屈するおそれがあるため、本実施形態では傾斜角 α を 30 度に設定している。

【0021】

プレス面 58 は、円錐側面状、すなわち、パンチ 56 の中心軸を含む断面に直線として現れる形状（単純テーパ形状）であってもよいが、ハウジング 22 の中心軸に対する傾斜角が深部側ほど大きくなる環状曲面、すなわち、パンチ 56 の中心軸を含む断面に曲線として現れる形状（湾曲テーパ形状）であることが望ましい。以後、単純テーパ形状のプレス面を有するパンチを平面パンチといい、湾曲テーパ形状のプレス面を有するパンチを曲面パンチというものとする。

【0022】

図 4 は、プレス面 58 の曲率半径（パンチの中心軸を含む断面に現れる円弧の半径） r_1 とかしめ接合によるフランジ 34 の歪みとの相関関係を示すグラフである。このグラフは、ハウジング 22 のかしめ部の肉厚を 0.6 mm に設定して歪みを解析した結果を示している。フランジ 34 の反ポンプハウジング側の外周角部の曲率半径 r_2 が 1 mm の場合、プレス面 58 の曲率半径 r_1 が 2 mm ~ 3 mm のときフランジ 34 の歪みが小さくなる。フランジ 34 の反ポンプハウジング側の外周角部 r_2 の曲率半径が 2 mm の場合、プレス面 58 の曲率半径 r_1 が

4 mm～5 mmのときフランジ 3 4 の歪みが小さくなる。この解析結果によると、フランジ 3 4 の曲率半径 r_2 とハウジング 2 2 の肉厚の和よりプレス面 5 8 の曲率半径 r_1 が 1. 4 mm～2. 4 mm 大きいとき、かしめ接合によるフランジ 3 4 の歪みは最小になる。また、プレス面 5 8 の曲率半径 r_1 が 2～5 mm のときは、プレス面 5 8 が単純な円錐側面状の単純テーパ形状である場合に比べて、常にかしめ接合によるフランジ 3 4 の歪みが小さくなる。

【0023】

図 5 及び図 6 は、本実施形態に係るかしめ接合による吸入側カバー 3 6 の変形を示すグラフである。グラフには吸入側カバー 3 6 の変形を内側（図 2（B）に示す P 点）と外側（図 2（B）に示す Q 点）の 2 箇所では様々な条件下で解析した結果を示している。図 5 及び図 6 に示すように、ハウジング 2 2 にフランジ 3 4 をかしめ接合すると、吸入側カバー 3 6 はインペラ 3 7 と反対側に凸に歪んだ状態でハウジング 2 2 に固定される。また、曲面パンチを用いることにより、平面パンチを用いた場合に比べて吸入側カバー 3 6 は反インペラ側に凸に変形する量が抑制される。インペラ 3 7 と反対側に凸に歪んだ状態でハウジング 2 2 に吸入側カバー 3 6 を固定することにより、吸入側カバー 3 6 とインペラ 3 7 が接触することを防止できる。

【0024】

図 7 及び図 8 は図 10 に示したフランジのない吸入側カバー 9 4 をハウジング 9 2 にかしめ接合した場合のひずみを本発明の比較例として示したグラフである。吸入側カバー 9 4 にフランジがない場合、図 7、図 8、図 10 に示すように吸入側カバー 9 4 はかしめ接合によりインペラ側に凸に歪み、インペラ側に凸に歪んだ状態でハウジング 2 2 に固定される。この結果は、図 7 に示すように曲面パンチを用いた場合でも、図 8 に示すように平面パンチを用いた場合でもかわらない。インペラ側に凸に歪んだ状態でハウジング 2 2 に吸入側カバー 3 6 が固定されると、吸入側カバー 3 6 とインペラ 3 7 が接触するおそれがある。

【0025】

図 9 はフランジ 3 4 の肉厚 t_2 と吸入側カバー 3 6 のひずみを解析値と実測値平均で示したグラフである。吸入側カバー 3 6 のひずみは、かしめ接合直後の抜

重時の図 2 (B) に示す P 点での値を示している。また、吸入側カバー 36 の主要部の肉厚 t_1 は常に 7 mm に設定している。フランジ 34 の肉厚 t_2 が小さいほど、吸入側カバー 36 の外周部位にかしめ接合による応力が集中するため、吸入側カバー 36 は反インペラ側に凸に歪みやすくなる。ただし、ハウジング内部の燃料圧力がフランジ 34 をハウジング 22 から押し出す力として作用するため、インペラ側に凸に歪まない範囲でフランジ 34 の肉厚を最も厚く設定して十分な耐久性を確保することが望ましい。本実施形態では、主要部の肉厚 t_1 が 7 mm の吸入側カバー 36 に 4 mm 以上 5 mm 以下、特に 4.5 mm 程度の肉厚のフランジ 34 を形成することが最も望ましい。

【0026】

上述の実施形態によると、吸入側カバー 36 がかしめ接合によりインペラ側に凸に歪むことが防止されるため、吸入側カバー 36 を樹脂で形成し、燃料ポンプ 10 の製造コストを低減することができ、また燃料ポンプ 10 を軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態による燃料ポンプを示す断面図である。

【図 2】

(A) は本発明の実施形態に係る吸入側カバーを示す平面図、(B) は (A) の A-A 線断面図、(C) はその吸入側カバーを示す底面図である。

【図 3】

本発明の実施形態に係る吸入側カバーをハウジングにかしめ接合する工程を示す断面図である。

【図 4】

本発明の実施形態に係るプレス面の曲率半径 r_1 とかしめ接合によるフランジの歪みとの相関関係を示すグラフである。

【図 5】

本発明の実施形態に係るかしめ接合による吸入側カバーの変形を示すグラフである。

【図 6】

本発明の実施形態に係るかしめ接合による吸入側カバーのひずみを示すグラフである。

【図 7】

本発明の比較例に係るかしめ接合による吸入側カバーのひずみを示すグラフである。

【図 8】

本発明の比較例に係るかしめ接合による吸入側カバーのひずみを示すグラフである。

【図 9】

本発明の実施形態に係るフランジの肉厚 t_2 と吸入側カバーのひずみを解析値と実測値平均で示したグラフである。

【図 1 0】

本発明の比較例に係る吸入側カバーをハウジングにかしめ接合する工程を示す断面図である。

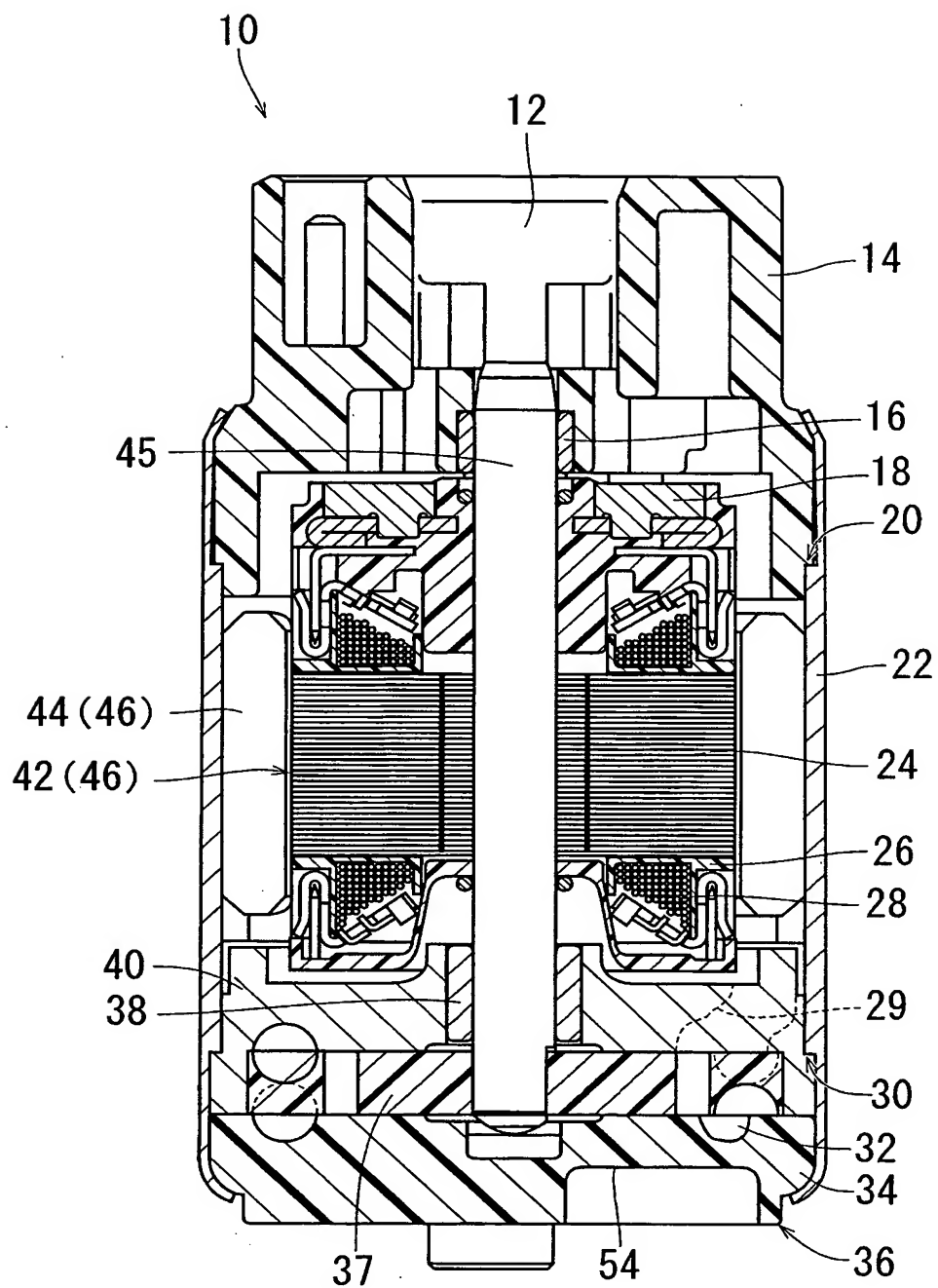
【符号の説明】

- 1 0 燃料ポンプ
- 1 2 燃料吐出口
- 1 4 吐出側カバー
- 2 2 ハウジング
- 3 2 昇圧流路
- 3 4 フランジ
- 3 6 吸入側カバー
- 3 7 インペラ
- 4 0 ポンプケーシング
- 4 5 回転軸
- 4 6 電動機
- 5 2 燃料吸入口
- 5 6 パンチ

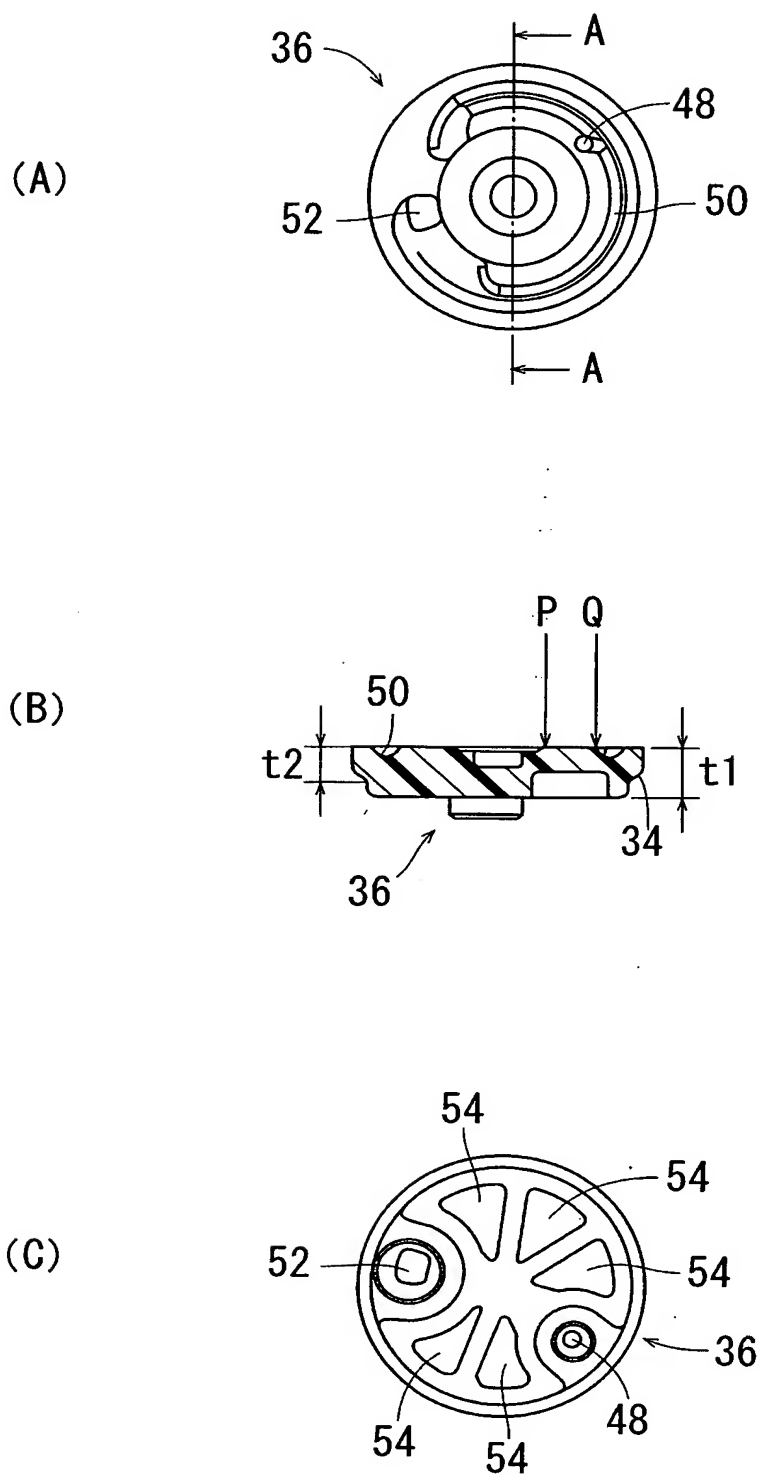
【書類名】

図面

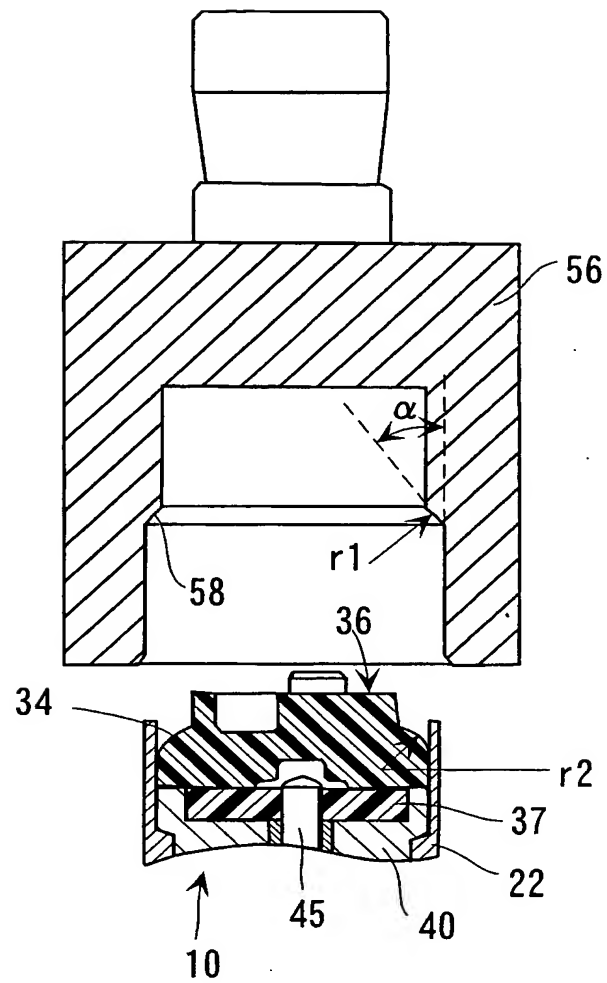
【図 1】



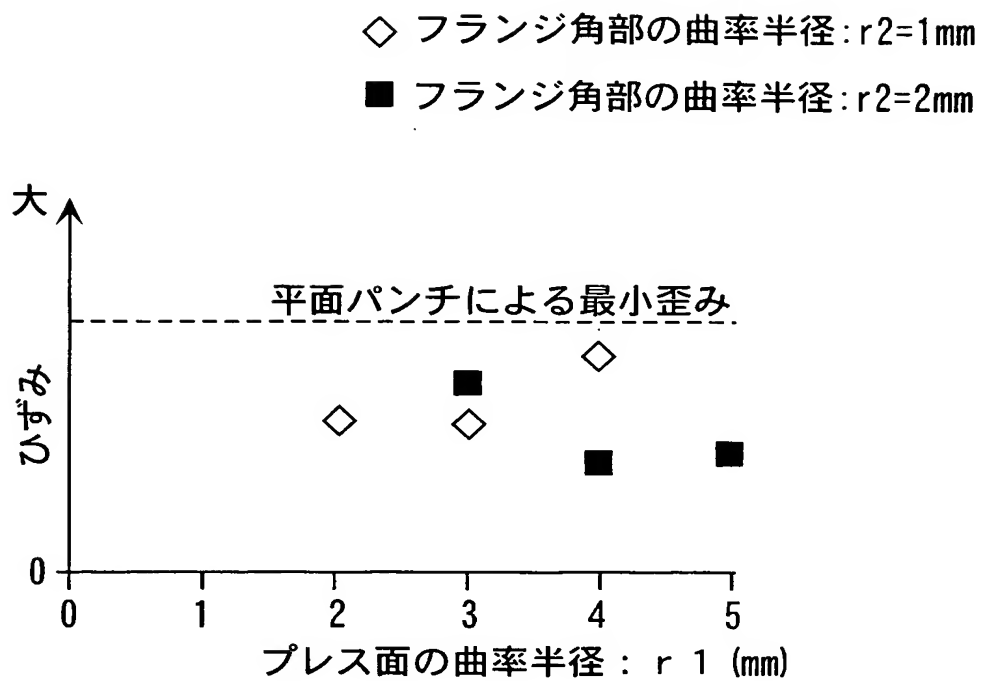
【図 2】



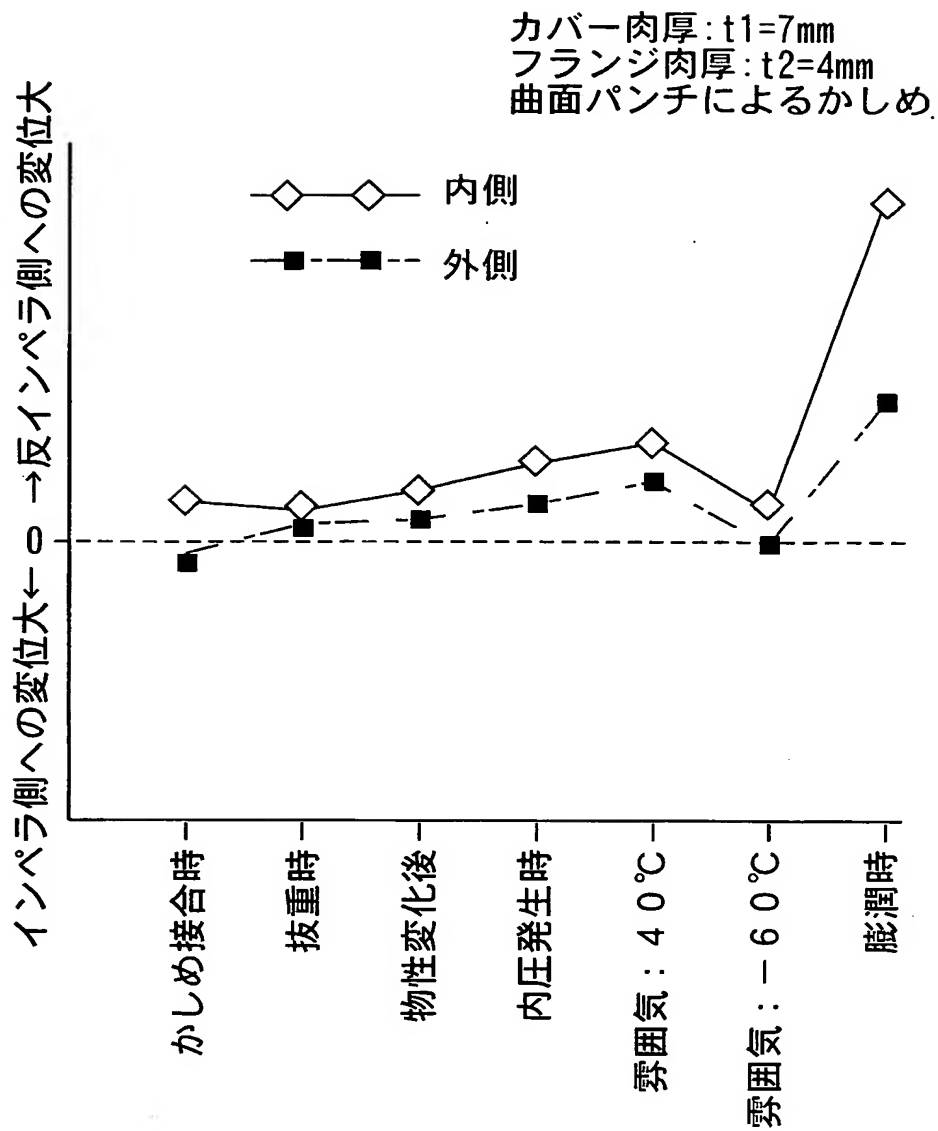
【図 3】



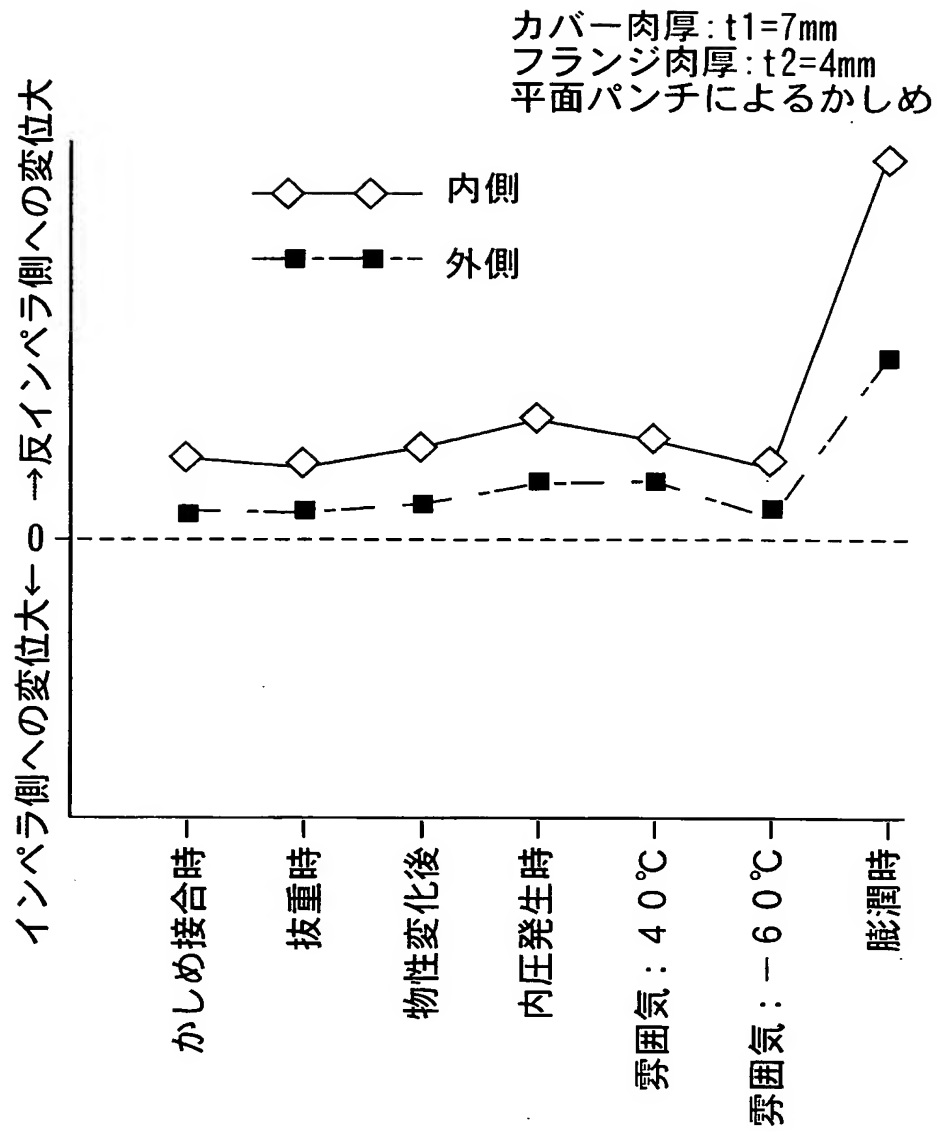
【図 4】



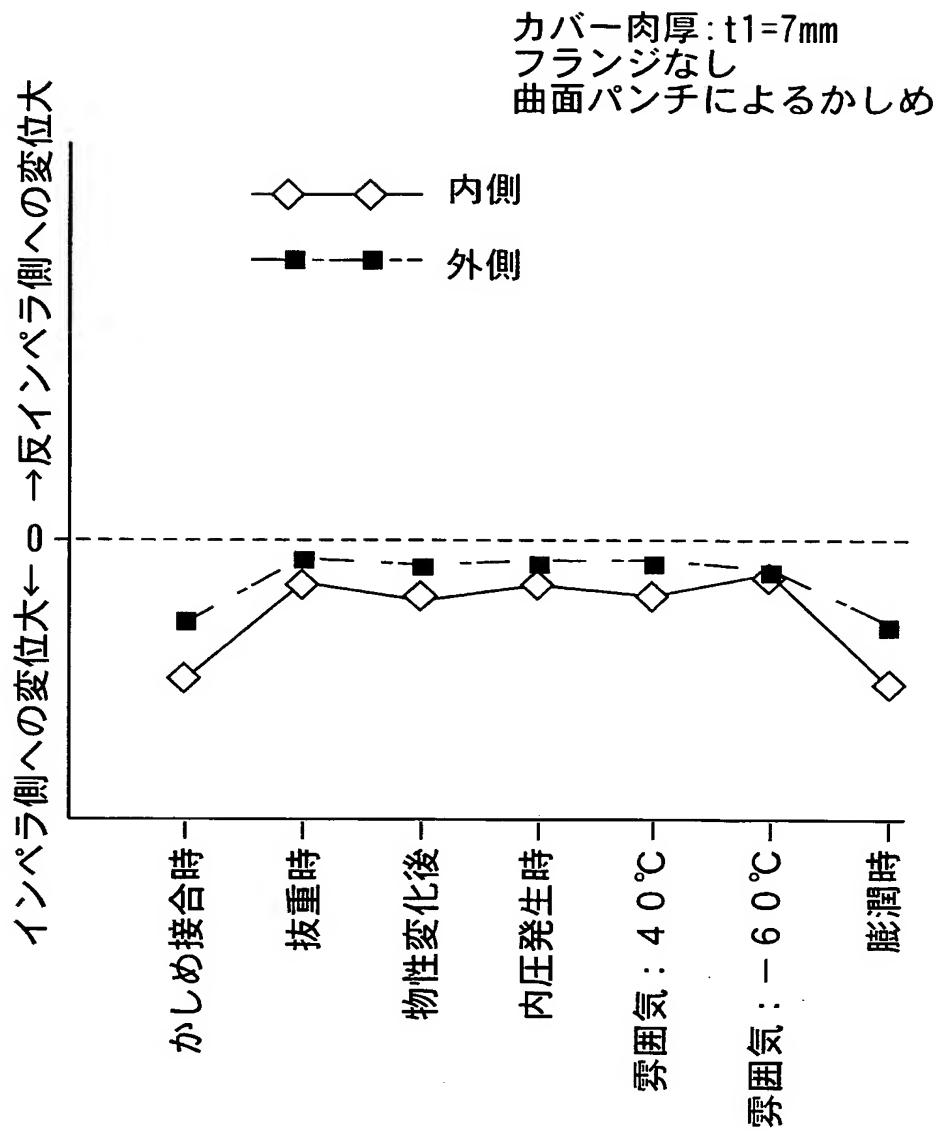
【図 5】



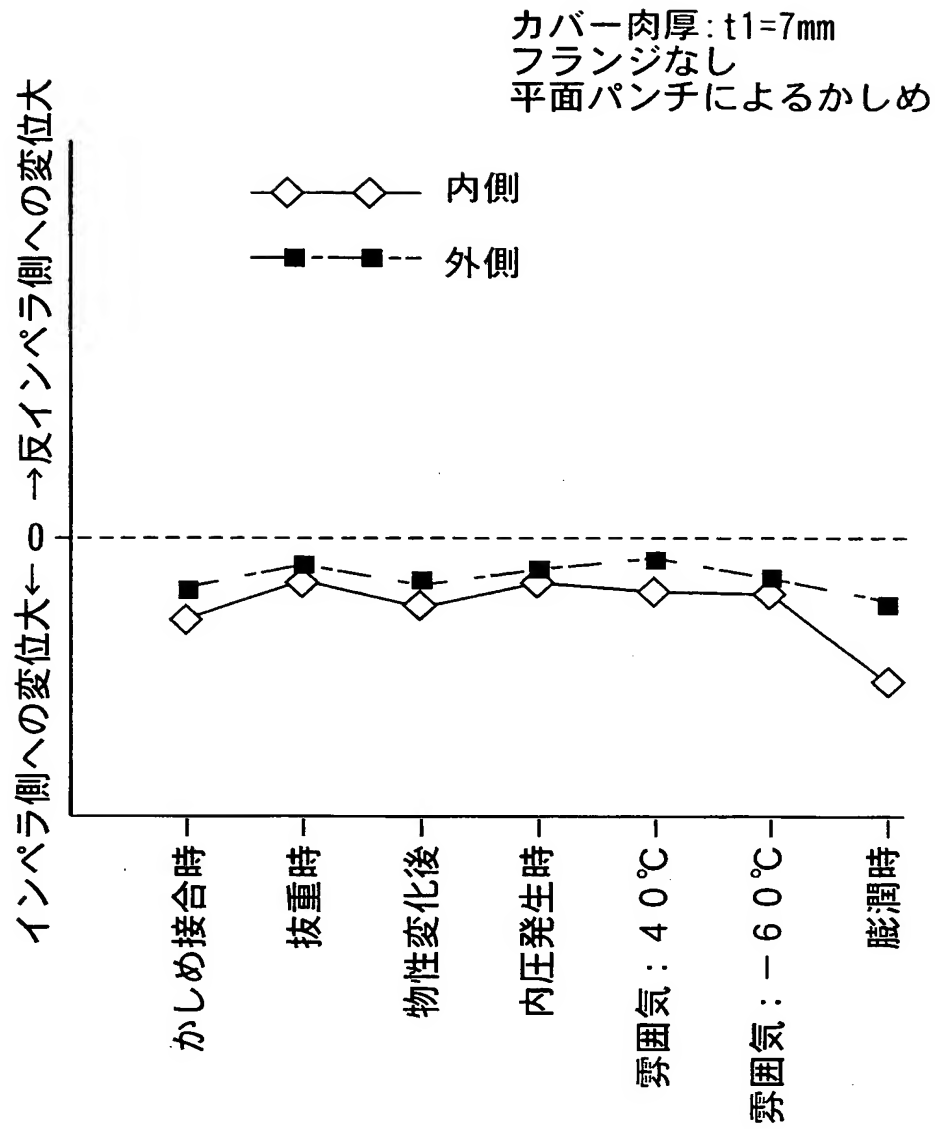
【図 6】



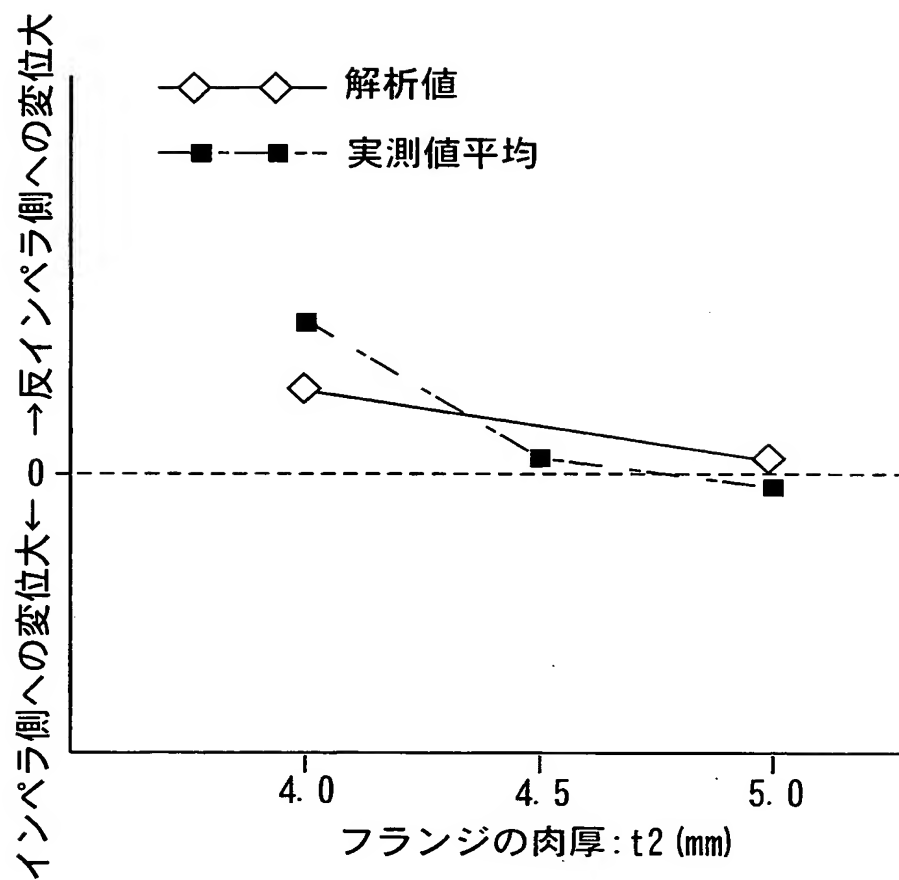
【図 7】



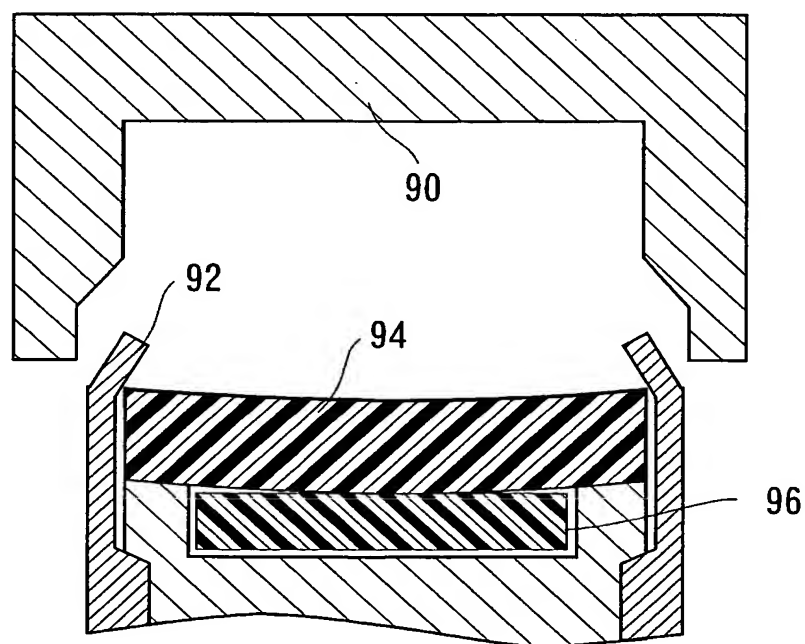
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造コストを低減し軽量化した燃料ポンプを提供する。

【解決手段】 吸入側カバー 3 6 を樹脂で形成することにより、燃料ポンプ 1 0 の製造コストを低減するとともに軽量化する。吸入側カバー 3 6 にフランジ 3 4 を形成し、そのフランジ 3 4 をハウジング 2 2 にかしめ接合することにより、かしめ接合による応力は吸入側カバー 3 6 の外周部のフランジ 3 4 に集中するため、吸入側カバー 3 6 の中央部がインペラ 3 7 に接近する方向に凸に歪むことを抑制し、吸入側カバー 3 6 とインペラ 3 7 の接触を防止できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 0 9 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー